

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-61260

(P2001-61260A)

(43) 公開日 平成13年3月6日 (2001.3.6)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード\* (参考)

H 0 2 K 13/00

H 0 2 K 13/00

X

23/66

23/66

A

審査請求 有 請求項の数 11 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-223044 (P2000-223044)

(22) 出願日 平成12年7月24日 (2000.7.24)

(31) 優先権主張番号 1 9 9 3 4 6 8 5 . 2

(32) 優先日 平成11年7月23日 (1999.7.23)

(33) 優先権主張国 ドイツ (D E)

(71) 出願人 500343429

インターエレクトリック アーゲー ホールディング

スイス国, ザッハゼルン 6072, ブルエニッグストラッセ 220

(72) 発明者 ヒンリッヒ ヴィーゼ

スイス国, パー 6340, エーゲリストラッセ 17

(74) 代理人 100079108

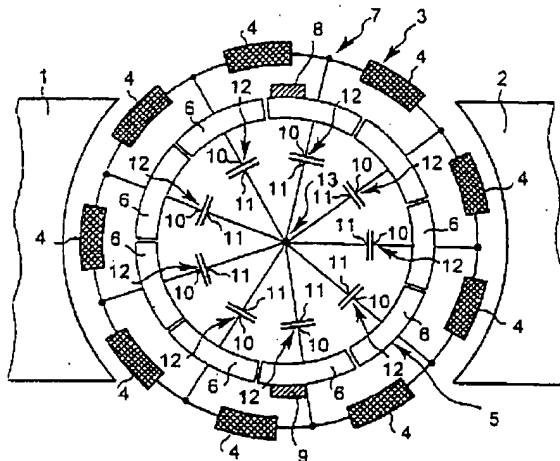
弁理士 稲葉 良幸 (外2名)

(54) 【発明の名称】 火花抑圧装置を備えたベル型電機子モータ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 ベル型電機子モータの火花抑圧を改善することである。

【解決手段】 コンデンサ素子の一方の接触端子10が他のコンデンサ素子の接触端子11の個々に相互に接続されて星形ポイント13を形成し、コンデンサ素子の他の接触端子が個々に関連する整流子薄板6に接続されて、火花抑圧装置は少なくとも1つの第1の接続回路および第1の接続回路に対してほぼ同軸上に配置された少なくとも1つの直径がより大きい第2の接続回路を備え、1つの接続回路は電氣的に相互接続された星形ポイント13を形成する接続面から形成され、他の接続回路はお互いから電氣的に分離されて関連整流子薄板6と電氣的に通ずる接続面から形成され、コンデンサ素子は第1の接続回路の接続面と第2の接続回路の接続面間の車輪のスポークのようにそれぞれ延び、そして接触端子はそれぞれに関連する接続面に電氣的に接続される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】整流子と前記整流子に電氣的に接続されて第1の接触端子および第2の接触端子を備えた複数の個別コンデンサ素子から構成される火花抑圧装置とを備えたベル型電機子モータであって、

コンデンサ素子の1つの接触端子は他の前記コンデンサ素子の接触端子の個々に電氣的に接続されて星形ポイントを形成し、

前記コンデンサ素子の他の接触端子はそれぞれに関連する整流子薄板に電氣的に接続されて、

前記火花抑圧装置は少なくとも1つの第1の接続回路および前記第1の接続回路に対してほぼ同軸上に配置された少なくとも1つの直径がより大きい第2の接続回路を備え、

1つの前記接続回路は電氣的に相互接続された前記星形ポイントを形成する接続面から形成され、

前記他の接続回路はお互いから電氣的に分離されて関連整流子薄板と電氣的に通ずる接続面から形成され、

前記コンデンサ素子は前記第1の接続回路の接続面と前記第2の接続回路の接続面間の車輪のスポークのようにそれぞれ延び、

前記接触端子はそれぞれに関連する前記接続面に電氣的に接続されることを特徴とするモータ。

【請求項2】前記星形ポイントは前記コンデンサ素子の1つの接触端子を排他的に電氣的に相互接続し、それ以外の電氣的接続は無いことを特徴とする請求項1に記載のベル型電機子モータ。

【請求項3】前記コンデンサ素子の数が3より大きく、好ましくは5より大きいことを特徴とする請求項1および2のいずれか一項に記載のベル型電機子モータ。

【請求項4】前記コンデンサ素子は前記2つの接続回路に対して同軸上に配置されることを特徴とする請求項1～3のいずれか一項に記載のベル型電機子モータ。

【請求項5】前記コンデンサ素子はブロック形チップコンデンサとして設計され、好ましくはセラミック材料から製作されていることを特徴とする請求項1～4のいずれか一項に記載のベル型電機子モータ。

【請求項6】前記コンデンサ素子の抵抗値が周波数に依存し、周波数の増大に伴って減少することを特徴とする請求項1～5のいずれか一項に記載のベル型電機子モータ。

【請求項7】前記コンデンサ素子の前記第2の電氣的接触端子はそれぞれ相互接続されて、少なくとも一つのモータ巻線がそれらの間に個々に配置されていることを特徴とする請求項1～6のいずれか一項に記載のベル型電機子モータ。

【請求項8】SMD技術によって前記個別コンデンサ素子を取り付けたキャリアディスクが設けられていることを特徴とする請求項1～7のいずれか一項に記載のベル型電機子モータ。

【請求項9】前記キャリアディスクは前記個別コンデンサ素子および/または整流子薄板用の前記接続回路および前記接続面が配置されている回路基板材料から構成されていることを特徴とする請求項1～8のいずれか一項に記載のベル型電機子モータ。

【請求項10】前記コンデンサ素子は2極形式で使用することができて1～1000nFの容量値を有するコンデンサであることを特徴とする請求項1～9のいずれか一項に記載のベル型電機子モータ。

10 【請求項11】追加のオーム抵抗および/またはインダクタが前記コンデンサ素子と直列または並列に接続されることを特徴とする請求項1～10のいずれか一項に記載の小型電気モータ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、整流子および整流子に電氣的に接続されて第1の接点端子と第2の接点端子を含む複数の個別コンデンサ素子から成る火花抑圧装置を備えたベル型電機子モータに関する。

20 【0002】

【従来の技術】非鉄回転子であるため、ベル型電機子モータは比較的小さな慣性運動量を有し、それゆえ多くの応用において利点が得られる。通常、回転子のコイル本体が円筒形永久磁石と鉄製磁気帰路スリーブの間の空隙内で回転する。そのような構造のため、積層回転子鉄心を有する小型直流電気モータにおいて巻線数が大きく制限されない。したがって、小型直流モータにおいては、通常、鉄心が過度に弱体化されるのを防止するために回転子上にコイルが3つしかない。

30 【0003】前記直流電気モータにおいては、電力は電氣的かつ機械的に切り換わる接点によって供給される。火花形成の問題が電流の反転または転流に因って生ずるのはそれが理由である。炭素ブラシがしばしば転流用に使用されて、それらは集電スリーブに押し付けられる。集電スリーブは、互いに対して軸方向に平行に延びてお互いに分離されている薄板部によって形成される。前記接点の耐久性または実用寿命は火花形成時の電荷の火花連絡によって著しく減少する。

40 【0004】先行技術は、たとえば特殊なセラミック材料から作られたコンデンサディスク（CCLディスク）を使用するベル型電機子モータを既に開示している。コンデンサディスクは電荷の一部を受け取ることによって、火花形成を抑圧する。しかし、前記セラミックディスクは破壊されやすく、それらの寸法に限って言えば、製造許容差が大きくて周波数に依存する等価直列抵抗およびコンデンサによって決まる。さらに、十分に大きな容量を示すセラミックディスクを設けることはとても不可能であった。回路が、少なくとも試験用に、複数の個別容量性部品がキャリアディスク上に配置されて2つの薄板に並列に個々に接続されて既に使用された。これ

は、コンデンサの一端が1つの薄板に電氣的に接続され、コンデンサの他端が隣の薄板に電氣的に接続されることを意味する。容量の増大はそのような回路で実現できるが、それでも改善が必要である。

【0005】

【発明が解決しようとしている課題】したがって、本発明の目的は、優れた火花抑圧装置を設けて上述のタイプのベル型電機子モータを改善することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明によって、前記目的は、コンデンサ素子の1つの接触端子が他のコンデンサ素子の接触端子の1つに電氣的に相互接続されて星形ポイントを形成し、コンデンサ素子の他の接触端子が個々に関連する整流子薄板に電氣的に接続されて、火花抑圧装置は少なくとも1つの第1の接続回路および第1の接続回路に対してほぼ同軸上に配置される少なくとも1つの直径がより大きい第2の接続回路を備え、1つの接続回路は電氣的に相互接続された星形ポイントを形成する接続面から形成され、他の接続回路はお互いから電氣的に分離されて関連整流子薄板と電氣的に通ずる接続面から形成され、コンデンサ素子は第1の接続回路の接続面と第2の接続回路の接続面間の車輪のスポークのように延び、接触端子はそれぞれに関連する接続面に電氣的に接続されることによって達成される。

【0007】本発明の利点は、複合システムを形成するために選択された接続のタイプ（星形接続）に見い出される。その結果、転流中に生ずるモータが発生する電荷の多くが受け入れられ得るので、接点の実用寿命、したがってモータの実用寿命を制限するであろう火花形成は効率的に抑圧され得る。コンデンサ素子の片側は相互に接続されているので、コンデンサ素子はまた、動作中にそして回転子の回転位置に依存して、電氣的にあまり影響されないで、その結果、既知の配置におけるよりも良好な補償を生ずる複合システムに関与する。これらの既知の配置においては、個々に隣接する転流薄板だけがコンデンサ素子を経由して相互接続される。試験の結果、本発明による回路は火花抑圧においてより効果的であった。

【0008】火花抑圧装置における星形接続は既知であるが、そのような接続はベル型電機子モータにおいてこれまで使用されたことは無かった。1つの理由は、非鉄回転子を備えるそのようなモータの特性は他の直流モータタイプの特性とは部分的にずいぶん異なるということかもしれない。

【0009】さらにまた、ベル型電機子モータは多数の回転子コイルを備えて大抵製造されるので、配置の具体的形態が本発明の利点である。スポークに類似した配置によって、所望の火花抑圧が多数のコイルの場合に何の問題も示さないように、非常に多くのコンデンサ素子を並べて配置することができる。また、同軸接続回路によ

る比較的コンパクトな配置によって、火花抑圧装置を備えたそのような回転子を簡単に平衡させることができ、なぜならこれらは回転子軸の周りに同一の断面を備えて均一に配置されてそれらの位置を変更しないからである。

【0010】前記利点を組み合わせることによって、特にベル型電機子モータの分野において非常に有利となる、なぜなら接続回路によるコンデンサ素子のスポークに類似した配置はコイル本体の一面的な取り付けを安定させる効果を有するからである。それによって、不要な振動が同時に防止される。

【0011】さらに、星形ポイントがコンデンサ素子の1つの接触端子と排他的に電氣的に相互接続していることが一実施例にもとづいて確実にされた場合に、そしてさらなる電氣的接続が無い場合に、それは非常に有利である。これは、コンデンサ素子の片側が他のコンデンサ素子の片側に直接電氣的に接続されるということの意味する。その結果、この場合に、電荷の直接交換がいかなるさらなる影響も無しに起きる。もっと具体的に言えば、どのコイル接続も前記接触側から離れて通じることはない。

【0012】本発明による効果は、コンデンサ素子の数が3より多い、好ましくは5より多い実施例において特に高められる。位置決めおよび車輪に類似した構造によって、多数のそのようなコンデンサ素子を、たとえば単一のキャリア上に配置することができる。

【0013】容易に製造できる実施例において、コンデンサ素子は2つの接続回路の中心点に対して放射状に配置される。

【0014】コンデンサ素子はブロック形チップコンデンサとして設計されて、できればセラミック材料から製作するのが好ましい。また、そのようなコンデンサ素子は多層（セラミック）コンデンサと呼ばれる。原則として、それらは立方形であり、幅は高さより大きく、長さは幅より大きい。各端子が前端面と後端面に設けられる。

【0015】さらに、コンデンサ素子の抵抗値が周波数に依存し、周波数の増大に伴って減少する。その結果、電荷量はより早く受け取られ得るので、より高い周波数に関して有利な効果を有する。

【0016】コンデンサ素子の第2の電氣的接触端子は整流子薄板に電氣的に接続され得る。したがって、回路は簡単化されて、正確な配置および容易な予測能力が保証される。

【0017】技術的製造プロセスおよび省スペースに関して非常に有利である実施例において、個別コンデンサ素子はSMD技術を採用してキャリアディスク上に取り付けられる。個別コンデンサ素子を使用することによって、火花抑圧装置の多くの異なる数の個別巻線および大きさに適応できる無数の可能な配置が可能となる。特

に、キャリアディスクを回転子の外径より小さくすることが可能であり、その結果、構造の寸法を小さく維持することができる。

【0018】キャリアディスクは回路基板材料から成り、その上にコンデンサ素子および/または整流子薄板用の接続回路および接続面を配置するのが好ましい。そのキャリアディスクは厚さを小さくして作ることができるので、結果として生ずる構造の高さを小さく保つことができる。さらに、配置は十分に柔軟性があるので、組立て中やモータに熱的負荷が印加される間に起こるかもしれない小さな変形がいかなる破損や他の損傷も起こすことはない。星形に相互接続された基本素子の数が、モータの部分巻線システムの数および整流子システムの薄板の数と同じであることが適切である。しかし、相互接続された基本素子の数が整流子システムの薄板の数より小さい場合には、構造上利点があるかもしれない。したがって、適切な火花抑圧を備える超小型モータを構成することができる。

【0019】特に、非鉄回転子を備える小型電気モータが使用された場合に、コンデンサ素子は2極形式で使用することができて1~1000nFの容量値を有するコンデンサかもしれない。これらの容量値は、モータの巻線構造に対応して火花が効率よく消滅するように選定する必要がある。

【0020】回路に関する限り、電気モータは、インダクタ、抵抗、および速度とインダクタに依存する電圧源から構成される複合システムとして実質上定義され得ることにさらに留意する必要がある。たとえば特別な周波数に依存する特性を有する特別に相互接続されて動かないように配置されたコンデンサの特別な配置のため、転流中にモータによって生ずる電氣的エネルギーが、理想的な場合にはコンデンサに最初に受け取られて、そしてシステムのオーム抵抗によって電氣的振動を減衰させる機構にもとづいて熱に変換される。

【0021】実際のプロセスを理想的な場合に適合させるために、技術的に実現されたコンデンサは、測定技術（たとえば、LCR測定素子による）によって検出することができて、測定周波数が数100Hz~数千Hzの範囲に達した場合にキロオーム以上ではない十分に小さな始動または直列抵抗を示すことが好ましい。

【0022】できれば、コンデンサの容量値はいかなる任意の値も取らず、転流接点に追加の負荷を構成するいかなる電氣的効果も追加されないように選択されるべきである。

【0023】モータのオーム抵抗が小さい場合には、制動抵抗の値を大きくするために追加の抵抗を個別コンデンサと直列に接続することが有利である。

【0024】さらに、追加のインダクタが個別コンデンサ、そしてことによると追加の抵抗と相互接続される場合に有利となるかもしれない。上述のように、ここでは

コンデンサは星形構成で配置されており、追加の抵抗および追加のインダクタは個別コンデンサと直列に接続することができる。

【0025】特に試験の結果によると、火花抑圧装置は、モータのインダクタ、部分巻線の数、および追加の部品の周波数特性のようなモータ固有の特性に対応して選択する必要がある。このことは、たとえば高インダクタンスモータ（約7mH）の場合に、コンデンサの小さい等価直列抵抗と組み合わせた大きい容量が特に有利であることを意味する。

【0026】本発明の実施態様は、ここに図面を参照してより詳細に説明されるであろう。

【0027】

【発明の実施の形態】本発明について図1を参照して説明する。永久磁石の2つの極1および2が巻線の外側に示されているが、図1はベル型電機子モータを示す。これは簡略化および明確化のためにだけ行われた。略図で示された種々のコイル4（巻線システムを合同で形成する）を備えた回転子3が、永久磁石1および2の磁界内で回転する。ベル型電機子モータまたは非鉄回転子においては、南極と北極を備えた円筒形永久磁石が回転子巻線内に位置される。

【0028】回転子3は、回転子軸に対して同軸となるように配置されて前記回転子とともに回転する整流子スリーブ5を備える。整流子スリーブ5は、スリーブに似た形でグループ分けされて、グループはお互いに直接電氣的に接触しないが個別コイル4がそれらの間に配置されている整流子薄板6から構成される。これは、各整流子薄板6は2つのコイル4の個別巻線端に電氣的に接続されていることを意味する。前記接続は参照数字7によって示される。

【0029】整流子スリーブ5の外周縁上で、2つの対向するブラシ8および9が整流子薄板6によって形成される外面をほぼ正反対に押す。ブラシ8および9は整流子スリーブ5を対応して切り換え、整流子スリーブ5とともに転流を生じさせる。

【0030】整流子薄板の各々は2極コンデンサ12の第1の電氣的接触面と通じている。コンデンサ12の第2の電氣的接触面11は接続星形ポイント13で相互接続される。その相互接続はさらに部品を介在させること無しに確立されることが好ましい。本例において、コイル4、整流子薄板6およびコンデンサ12の数は同一であり、9である。

【0031】図2は前記配置の電氣的等価回路図を示す。コンデンサ12の容量Bとは別に、そのオーム抵抗 $R_c$ が描かれている。各コイル4は、電磁容量 $U_{is}$ 、巻線抵抗 $R_s$ 、およびモータインダクタンス $L_s$ にそれ相応に分割される。さらに、定格モータ電圧および整流子電圧が図示されている。

【0032】等価回路図から明らかなように、装置に影

響を及ぼすいくつかの可能性がある、前記可能性は所望の火花抑圧によって変化する。たとえば、容量Cだけでなくコンデンサ12の抵抗 $R_c$ を変えることが可能である。その変化は追加の抵抗を介在させることによって随意に引き起こされる。これはモータ巻線にも適用できる。必要な場合、補償用の追加インダクタがコンデンサ12と直列に挿入されるかもしれない。コンデンサ12の第2の接触面11は星形ポイント13に結合されることが、ここではさらに重要である。

【0033】非鉄回転子に適した整流子構造について図3を参照してより詳細に説明する。整流子スリーブ5はモータ軸14に取り付けられる。個々の薄板6は保持ディスク15の領域に星形構成で扇形に広げられて、薄板6の自由端16がキャリアディスク17の後でしっかりとつかむように曲げられる。キャリアディスク17は回路基板材料から構成されて、薄板6の自由端16をはんだ付けするための対応する接続面18を備えている。コンデンサ12が配置される隙間19がキャリアディスク17と保持ディスク15の間に形成される。接続面18がキャリアディスク17を貫通して、キャリアディスク20の反対側でコンデンサが取り付けられた対応する接続面と通じる。小さい保持ディスク20（モータ軸14にはめられている）がキャリアディスク17を位置決めして保持する。

【0034】コンデンサ12の接触がキャリアディスク17上でどのように行われるかについて、次の実施例を参照して説明する。

【0035】図4～6に示された実施例によれば、キャリアディスク17は回路基板材料から成る平らなほぼ円筒形のディスクである。前面側にはキャリアディスク17の内縁の近くに接続面21が配置される。接続面のすべてが、接続回路を形成するリング接続22を経由してお互いに電氣的に接続される。接触面21とともに前記リング接続22は実質上等価回路図に示された星形ポイント13である。コンデンサ12の第2の接触面11は接触面21に接続される。コンデンサは、回路基板材料の表面に接着されて対応して指定された接触面、すなわち21に接続される個別SMD部品である。さらに外側に放射状に位置する接続面23がコンデンサ12の第1の接触面10に接続される。また、接続面23はグループ別に配置されて接続回路を形成する。しかし、接続面23はリング接続によってお互いに直接電氣的に接触せず、回路基板材料の中間部分によって互いに分離されている。放射状に配置されたコンデンサ12を含むお互いに同軸の関係に配置されている内側および外側接続回路は、車輪に似た構造、スポークに相当するコンデンサ12、ハブに相当する内側の接続回路、および走行面に相当する外側の接続回路を有する。電氣的接続が、開口25を経由して回路基板材料を貫通する対応する導電部24を経由して、キャリアディスク17の背面26上

の接触面18で確立される。そして背面上にはほぼ丸い形を有する接触面18は整流子薄板6の自由端にはんだ付けされる。へこみ27がキャリアディスク17の位置合わせを容易にし、コレクタ薄板6の自由端部16の周りにおいて省スペースグリップングの役に立つ。したがって、集電薄板6の自由端はキャリアディスク17を放射状に突出する必要がない。

【0036】そのキャリアディスク17のさらに他の実施例について次に説明する。同一または類似の参照数字が使われている場合、これらは同一または類似の機能を有する構成要素を参照しているため、参照が上記説明にまで及ぶ。本質的な違いだけが以下に述べられる。

【0037】図7～9による実施例において、接続面21は外側に放射状に位置するように配置されてリング接続22を経由して相互に接続されるので、等価回路図の星形ポイント13は外側にいわば逆に配置される。したがって、接続面23はさらに内側に放射状に位置する。本例に見るように、接続面21および23はキャリアディスク17の中心点に対してほぼ半径上に配置される。本例の場合、開口25は接続面23を貫通することによって、背面26に配置されてその結果として薄板6の自由端16に接触する接触面18との電氣的接続を確実にする。

【0038】図10～12に示された実施例は図4～6の実施例に類似している。しかしこの場合には、開口25は接続面23を直接貫通するので、キャリアディスク17の背面26上の接続面18との接続を確実にする。

【0039】実施例から明らかなように、コンデンサ12をキャリアディスク17上に非常に密にそしてほぼ放射状に配置することが可能である。単一の星形ポイント13（接触面21とリング接続22を経由）における第2の接触面11の相互接続によって、小型モータ分野において効率の高い火花抑圧に効き目がある回路を生ずる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 火花抑圧装置を備えた電気モータの配置の略図を示す。

【図2】 図1の電気モータの略等価回路図を示す。

【図3】 回転子軸の整流子部の斜視図を示す。

【図4】 個別コンデンサ素子を備えていないキャリアディスクの正面図を示す。

【図5】 図4のキャリアディスクの背面図を示す。

【図6】 図4のキャリアディスクを断面で示す。

【図7】 個別コンデンサ素子を備えていないキャリアディスクの第2の実施例の正面図を示す。

【図8】 図7のキャリアディスクを断面で示す。

【図9】 図7のキャリアディスクの背面図を示す。

【図10】 個別コンデンサ素子を備えていないキャリアディスクのさらにもう1つの実施例の正面図を示す。

【図11】 図10のキャリアディスクの背面図を示す。

す。

【図12】 図10のキャリアディスクを断面で示す。

【符号の説明】

1、2 永久磁石、

3 回転子、

4 コイル、

5 整流子スリーブ、

6 整流子薄板、

8、9 ブラシ、

10、 11 接触端子、

12 コンデンサ、

13 星形ポイント、

14 モータ軸、

15 保持ディスク、

16 自由端部、

17 キャリアディスク、

18 接続面、

19 隙間、

20 保持ディスク、

21、22、23 接続面、

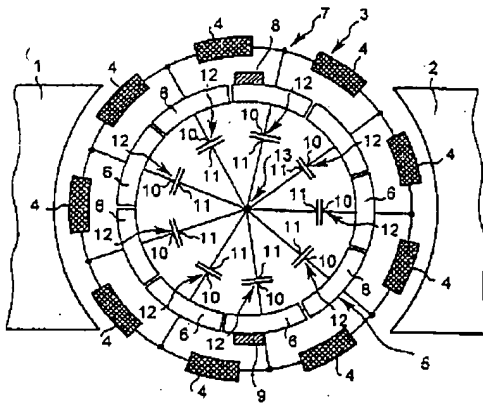
24 導電路部、

10 25 開口、

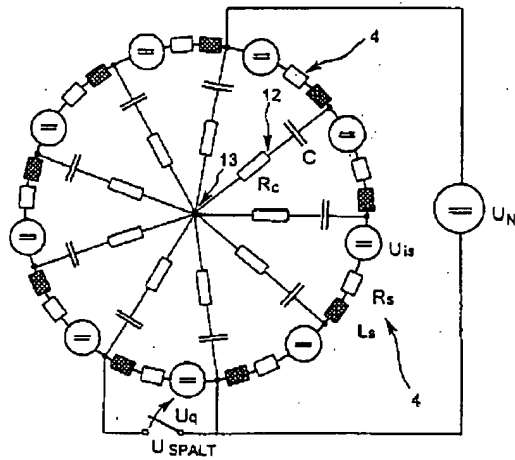
26 背面、

27 ヘこみ、

【図1】



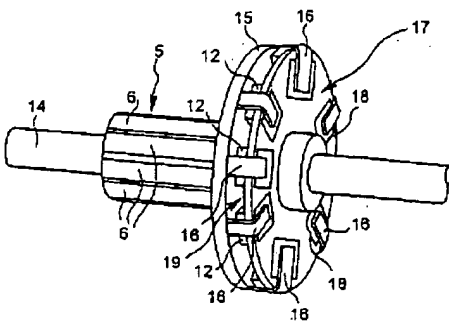
【図2】



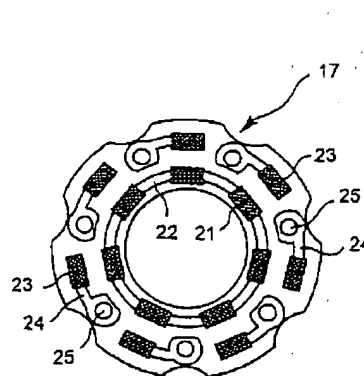
【図5】



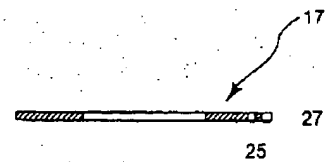
【図3】



【図4】



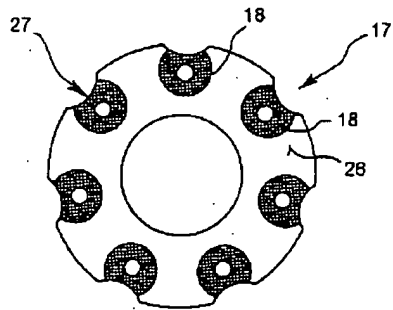
【図12】



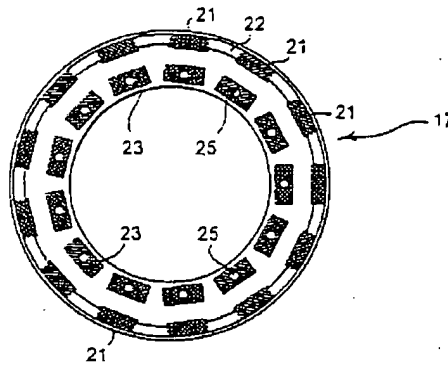
【図8】



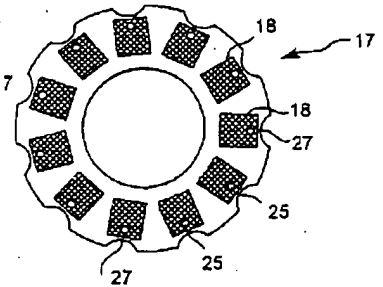
【図6】



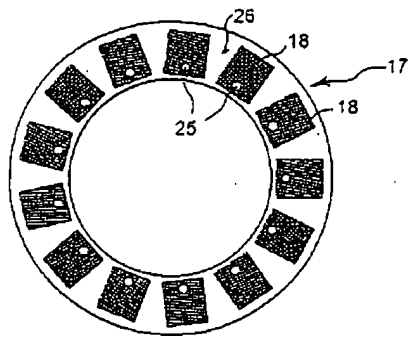
【図7】



【図11】



【図9】



【図10】

